

Serie Basáltica Antigua Inferior en el sector de Hermigua. Isla de la Gomera

Lower Old Basaltic Series occurrence in Hermigua area. La Gomera Island

C.R. Cubas (*), F. Hernán (*), E. Ancochea (**), J.L. Brändle (**) y M.J. Huertas (**)

(*) Departamento de Edafología y Geología. Universidad de La Laguna. 38204 La Laguna. Tenerife

(**) Departamento de Petrología y Geoquímica. Univ. Complutense - Inst. Geología Económica. C.S.I.C. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

ABSTRACT

Lower Old Basaltic Series had only been described W of the Basal Complex in Alojera-Tazo area but it is also well exposed in other zones on Gomera as in Hermigua area E of the Basal Complex. Here, the basaltic lava flows alternate with poligenetic agglomerates. The lowermost lavas show some submarine features. Their chemical affinity is mildly alkaline and their age is about 9-10 M.y.

Key words: *Old Basaltic Series, submarine volcanism, La Gomera, Canary Islands.*

Geogaceta, 16 (1994), 15-18

ISSN: 0213683X

Introducción

En la isla de La Gomera se han distinguido tradicionalmente dos grandes unidades: el Complejo Basal y las Series volcánicas posteriores (Fritsch, 1867; Gagel, 1925; Blumenthal, 1961; Bravo, 1964; Cendrero 1970 y 1971; Hausen, 1971). Dentro de estas últimas se han diferenciado tres series: la Serie Traquítica-Fonolítica, la Serie Antigua (subdividida en Basaltos Antiguos Inferiores, Aglomerados Poligénicos y Basaltos Antiguos Superiores) y los Basaltos Subrecientes.

Cendrero (1967, 1970 y 1971), considera el Complejo Basal formado por intrusiones plutónicas, diques y materiales submarinos. Estos últimos, mencionados por primera vez por dicho autor, aparecen exclusivamente en un pequeño sector al NW de La Gomera. Se trata de lavas almohadilladas, tobas submarinas muy alteradas y sedimentos detríticos; todos ellos atravesados por una densa red de diques, que supera con frecuencia el 90% del total de la roca. Las rocas plutónicas, originariamente interpretadas como más antiguas que el conjunto submarino (Cendrero, 1967; 1970 y 1971), han sido posteriormente consideradas como intrusiones en dicho conjunto (Hernández Pacheco 1973; Cantagrel *et al.*, 1984).

Abdel Monem *et al.*, (1971) obtienen en las rocas intrusivas del Complejo Basal edades de 19,3 y 14,6 Ma y Cantagrel *et al.*, (1984) 15,5 y 9,1 Ma.

En el Norte de la isla, en contacto discordante con el Complejo Basal y cubierta por los Basaltos Subrecientes, se encuentra la denominada Serie o Complejo Traquítico-Fonolítico (Cendrero, 1971, Rodríguez, 1988). Su relación con los Basaltos Antiguos no es clara, Cendrero (1971) la interpreta como la primera serie subaérea, anterior a los Basaltos Antiguos. Sin embargo, Rodríguez (1988) la considera posterior a los Basaltos Antiguos Inferiores y po-

siblemente coetánea con los Basaltos Antiguos Superiores.

Por encima del Complejo Basal (e independientemente de la Serie Traquítica-Fonolítica) se sitúa la Serie Basáltica Antigua. La unidad estratigráfica más baja son los Basaltos Antiguos Inferiores. Cendrero (1971) señala su presencia exclusivamente en la zona de Alojera, al W del Complejo Basal y por encima del mismo. Navarro (com. per.) amplía notablemente el área de aflora-

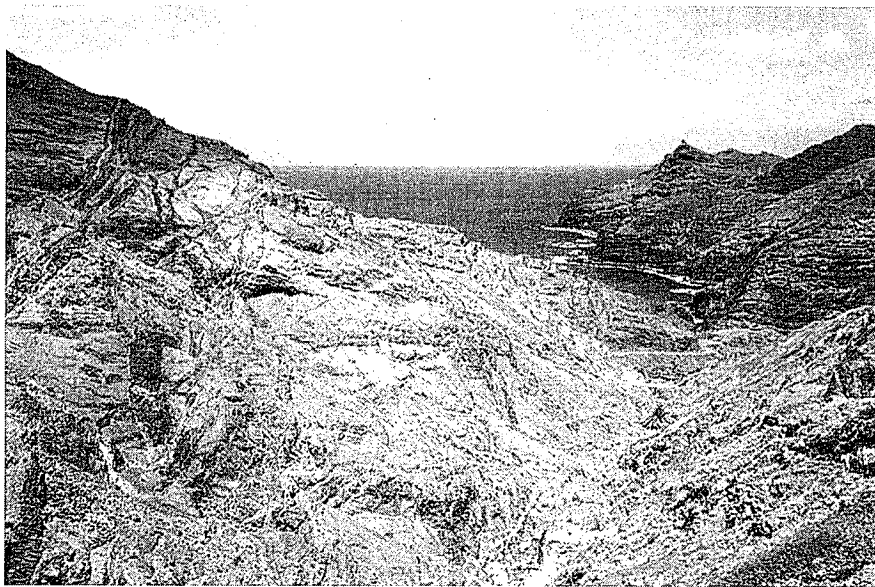


Fig. 1.—Aspecto general de los Basaltos Antiguos Inferiores, muy intruidos por diques, en la zona de Hermigua (La Caleta).

Fig. 1.—General aspect of Lower Old Basalt and dyke intrusions in Hermigua Area (La Caleta).

miento de dicha unidad. Encima de ellos, o bien se sitúan los Aglomerados Poligénicos o, en algunos casos, se pasa directamente a los Basaltos Antiguos Superiores.

Los Basaltos Antiguos Superiores han sido datados por Cantagrel *et al.* (1984), obteniendo edades concentradas esencialmente entre los 6,80 y los 7,50 Ma. En los Basaltos Antiguos Inferiores datan solamente un dique que los atraviesa y que es considerado, por su trazado sinuoso, a grandes rasgos coetáneo con la serie. Su edad (10,2 Ma) sería según dichos autores la de esa unidad.

La Serie Antigua en el sector de Hermigua

Al Oeste del Complejo Basal, en el sector de Hermigua, (fig.1), aparece una sucesión en la que alternan tramos de Aglomerados Poligénicos y de coladas basálticas, consideradas éstas por Cendrero (1971) como de los Basaltos Antiguos Superiores. Sin embargo, sus características (coladas poco potentes, en general pahoehe, atravesadas por sistemas de diques de diferentes direcciones) son claramente distintas a las de los de los Basaltos Antiguos Superiores y análogas a las de los Basaltos Antiguos Inferiores del sector de Alojera.

Feraud *et al.*, (1985) datan un dique que atraviesa estos basaltos de Hermigua, en 10,5 Ma, edad equivalente a la del dique datado en Alojera por Cantagrel *et al.*, (1984) y que apoya la idea de que nos encontramos en la misma serie, la de los Basaltos Antiguos Inferiores.

En el margen derecho del barranco de Hermigua, en la zona que corresponde a los niveles más bajos de los aglomerados cartografiados por Cendrero (1971) (fig.2), se han encontrado afloramientos de rocas submarinas que no habían sido mencionadas como tales por autores anteriores. Si bien Hoernle y Schmincke (1993) indican el posible carácter submarino de los Basaltos Antiguos Inferiores, no mencionan puntos concretos ni las características de los mismos, ni por otra parte hacen referencia a considerar como Inferiores los basaltos de este sector.

Se trata de pillows y brechas de pillow (fig.3) cuya base no es visible por estar cubierta, que pasan hacia el techo a coladas pahoehe y a continuación a aglomerados. Las pillow son de pequeño tamaño, de color pardo oscuro, con borde de enfriamiento y disyunción ra-

dial y están englobadas en una matriz hialoclastítica verdoso-amarillenta. El conjunto aparece todo él atravesado por los mismos sistemas de diques, con una densidad media de uno cada 6 m, análoga a la de otras zonas de la Serie Basáltica Antigua Inferior, pero muchísimo menor a la de las rocas submarinas del NW del Complejo Basal citadas por Cendrero (1967, 1970 y 1971). Se trata pues de un conjunto submarino, perteneciente a la Serie Basáltica Inferior y sin relación con el vulcanismo submarino

no hasta ahora citado en el Complejo Basal.

Edades radiométricas

Se ha intentado datar estas rocas submarinas por la importancia que pueden tener en la volcanoestratigrafía de la isla. Se ha seleccionado una muestra de una pillow y otra de una colada de un basalto picrítico situada estratigráficamente por encima, aunque a unos dos kilómetros de distancia hacia el Norte

Tabla 1.- Nuevas edades radiométricas.

Table 1.- New radiometric ages

| Nº de Muestra | $^{40}\text{Ar}^*$ (scc/gr $\times 10^{-5}$) | % $^{40}\text{Ar}^*$ | % K | Edad (Ma) |
|---------------|-----------------------------------------------|----------------------|------|----------------|
| G-29 | 0,020 | 14,0 | 0,55 | 9,3 \pm 2,0 |
| 0,020 | 12,5 | 0,55 | | |
| G-30 | 0,013 | 15,6 | 0,31 | 10,8 \pm 2,4 |
| | | 11,8 | 0,31 | |

* Medidas efectuadas por el laboratorio Teledyne Isotopes (U.S.A.)

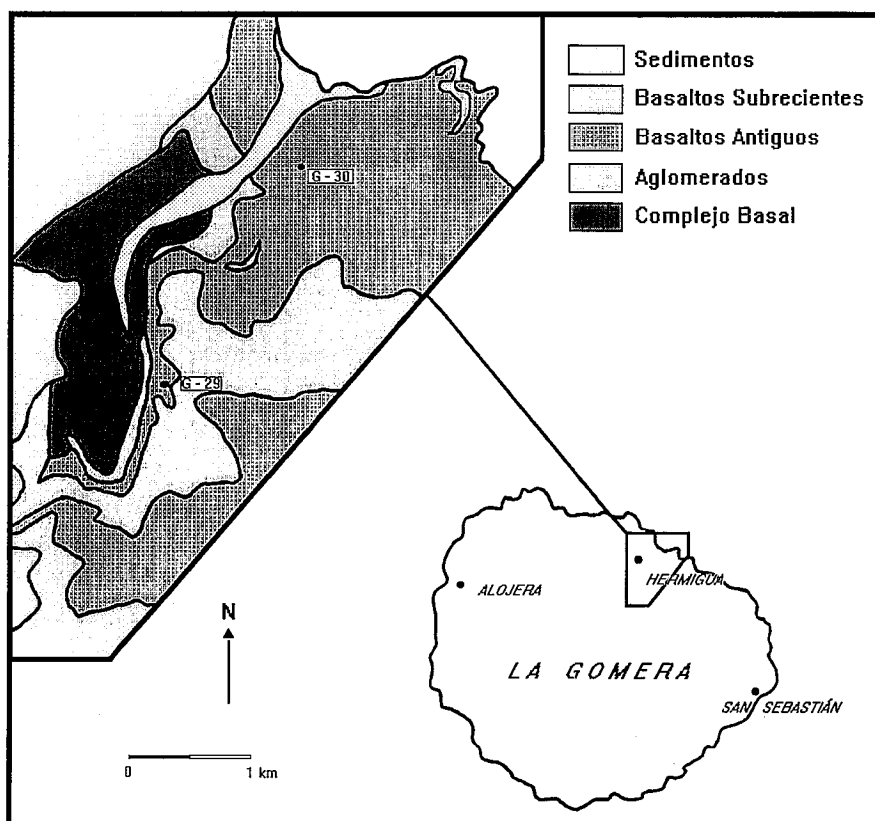


Fig. 2.—Esquema geológico del área estudiada (Cendrero 1971, modificado) y situación de las muestras.

Fig. 2—Geologic sketch of the studied area (modified Cendrero 1971) and location of the samples.

Tabla 2.- Composición química (Fe recalculado según Le Maitre, 1976)

Table 2.- Geochemical composition (Fe recalculated Le Maitre, 1976)

| | G-29 | G-30 | | G-29 | G-30 |
|--------------------------------|-------|-------|----------|-------|-------|
| SiO ₂ | 43,23 | 44,66 | Ba | 918 | 380 |
| Al ₂ O ₃ | 13,44 | 8,89 | Sr | 586 | 278 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,81 | 3,95 | Rb | <10 | <10 |
| FeO | 8,52 | 8,83 | Y | 16 | 13 |
| MnO | 0,1 | 0,20 | Zr | 220 | 144 |
| MgO | 7,48 | 15,25 | Nb | 29 | 16 |
| CaO | 12,06 | 11,33 | Th | 18 | <10 |
| Na ₂ O | 1,90 | 1,88 | La | 100 | 28 |
| K ₂ O | 0,70 | 0,45 | Ce | 140 | 65 |
| TiO ₂ | 3,85 | 2,43 | Nd | 53 | 30 |
| P ₂ O ₅ | 0,62 | 0,32 | Ni | 98 | 347 |
| P.F. | 3,91 | 1,87 | Cr | 16 | 918 |
| Total | 99,70 | 100,0 | Valor MG | 55,86 | 71,35 |

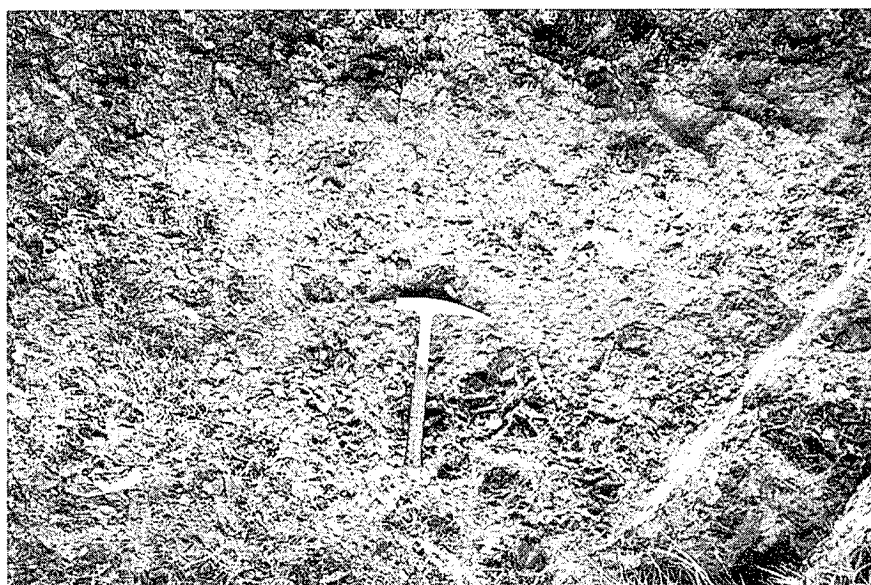


Fig. 3.— Rocas submarinas en los niveles más bajos de los Basaltos Antiguos Inferiores, Zona de Hermigua.

Fig. 3.— Pillow Lava Structures in the lowermost levels of Lower Old Basaltic Series (Hermigua Area).

(fig.2). Todas las muestras en el sector están muy alteradas por lo que los resultados no son todo lo precisos que sería deseable.

Las edades obtenidas (tabla 1) son: para la pillow (muestra G-29) $9,3 \pm 2,0$ Ma y $10,8 \pm 2,4$ Ma para la colada posterior (G-30). Las dos edades tienen un elevado rango de error (2 millones de años) lo que hace que no pueda precisar-

se mucho la edad. La similitud con las edades de los diques antes mencionadas (10,2 y 10,5 Ma) hace que podamos (aún con la matización de que es posible que los diques, como indican Cantagrel *et al.*, 1984, tengan exceso de Ar y la edad obtenida sea superior a la real) atribuir a los Basaltos Antiguos Inferiores una edad próxima a los 9-10 Ma, que necesitará futuras confirmaciones.

Características composicionales

La muestra de la pillow (G-29) corresponde a un basalto plagioclásico piroxénico amigdalario, glomeroporfidico, con microfenocristales idiomórfos de augita zonada y maclada y plagioclasa, en una matriz con los mismos componentes y minerales opacos. El vidrio intersticial aparece transformado a productos micáceos de color verde. La muestra G-30, por su parte, es un basalto ankaramítico, con alrededor de un 40% de fenocristales de augita (zonada con núcleo más egrínico y borde más titanado) y olivino (subidiomorfo) parcialmente alterado a productos micáceos pardos.

Químicamente (tabla 2) corresponden a basaltos (diagrama TAS), aunque se proyectan muy próximos a los basaltos picríticos. El elevado contenido en MgO, Ni y Cr de la muestra G-30 es una prueba más de este carácter.

Todas las características de la roca G-30 son las de un basalto alcalino. Sin embargo la roca G-29 presenta caracteres contradictorios, pues proyectándose en el campo alcalino del diagrama SiO₂ - Na₂O+K₂O de MacDonald y Katsura (1964), e independientemente del criterio que empleemos para recalculer el Fe, corresponde por la Norma a una toleita olivínica (Ol+Hy normativa). El contenido en Hy normativa medida como I.R. [I.R.=indicator ratio = (Hy + 2xQ)/(Hy + 2x(Q+Di))], es para Coombs (1963) característico de una roca ligeramente alcalina.

El carácter deducido a partir de elementos inmóviles es el de una roca alcalina (relación Y/Nb claramente inferior a 1, Pearce y Cann, 1973; Winchester y Floyd, 1976).

Este tipo de características es frecuente en rocas de las series antiguas de otras islas del archipiélago y, en concreto, en las de Fuerteventura (Ancochea *et al.*, 1993).

Ambas rocas presentan un importante enriquecimiento en elementos traza (fig.4) con respecto al MORB (Pearce, 1983). Éste es más marcado en los elementos más incompatibles, dando lugar a un espectro característico de basaltos intraplaca. Las dos rocas muestran espectros similares y notablemente paralelos, lo que parece indicar un similar origen para ambas y apoya su pertenencia a una misma serie.

La muestra G-29 presenta un mayor contenido en todos los elementos. Sin embargo, el relativamente bajo valor de MgO, Ni, Cr y Valor-MG indican que

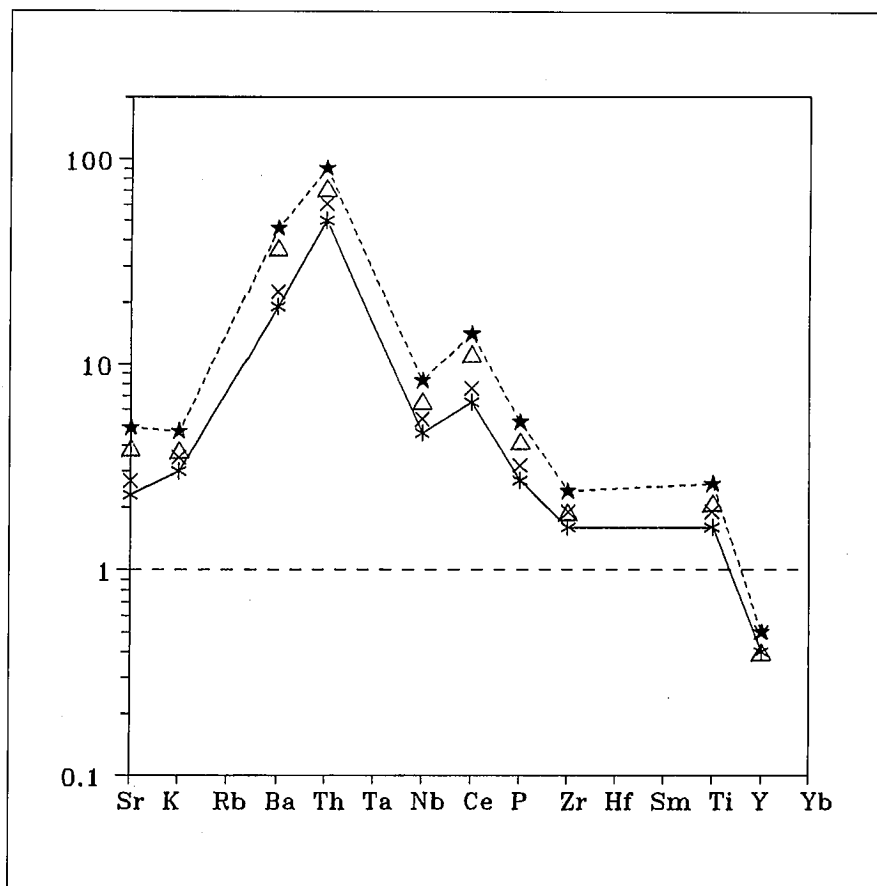


Fig. 4.— Diagrama multielemental normalizado al MORB (Pearce 1983). ★ G-29, * G-30, Δ G-29 modificado y x G-30 modificado.

Fig. 4— Multielements MORB (Pearce 1983) normalized spiderdiagrams for ★ G-29, * G-30, Δ Modified G-29 and x Modified G-30.

no se trata de una roca primaria, sino que ha experimentado procesos de evolución magmática. Sería necesario al menos que se hubiera producido una extracción de un 15% de olivino o de un 25% de olivino y augita, para poder obtener una roca con valores de magma primario.

Por su parte, la muestra G-30 es un acumulado de olivino y clinopiroxeno y su composición también variará si reducimos este efecto. En la figura 4 puede apreciarse cual sería el espectro de una roca como la G-30 con un 15% menos de cristales máficos (aspas, fig.4) y de una como la G-29 a la que no se le hubiera extraído un 20% de máficos (triángulos, fig.4). Los dos espectros tienden a hacerse aún más iguales.

Conclusiones

En resumen, en la isla de La Gomera, la Serie Basáltica Antigua Inferior aflora con mayor extensión de lo mencionado hasta el momento, bordeando el Complejo Basal no sólo por el oeste sino también por el este.

Los aglomerados poligénicos que Cendrero (1971) sitúa separando Basaltos Antiguos Inferiores de Superiores, se encuentran en distintos niveles estratigráficos y, en el caso concreto del Sector de Hermigua, intercalados con los Basaltos Antiguos Inferiores. La edad de estos basaltos se sitúa entre los 9-10 Ma. En este sector, los niveles más bajos de la Serie Basáltica Antigua Inferior son de carácter submarino.

Las características composicionales evidencian el carácter ligeramente alcalino de estas rocas, así como su homogeneidad composicional.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado con el Proyecto PB91-0147 CO2-01

Referencias

- Ancochea, E.; Brändle, J.L.; Cubas, C.R.; Hernán, F. y Huertas, M.J. (1993) *Memor. R. Acad. Ciencias Exact. Fis. y Nat. Serie de Ciencias Nat.* 27, 151 pp.
- Abdel Monem, A.; Watkins, N.D. y Gast, P.W. (1971) *Am. J. Sci.*, 271, 490-521.
- Blumenthal, M. M. (1961) *Bol. Ins. Geol. Min. España*, 72, 1-30.
- Bravo, T. (1964) *Estudios Geol.*, 20, 1-56.
- Cantagrel, J.M.; Cendrero, A.; Fúster, J.M.; Ibarrola, E. y Jamond, C. (1984) *Bull. Volcanol.* 47, 597-609.
- Cendrero, A. (1967) *Estudios Geol.* 23, 71-79.
- Cendrero, A. (1970) *Bull. Volcanol.* 34, 537-561.
- Cendrero, A. (1971) *Estudios Geol.* 27, 3-73.
- Coombs, D.S. (1963) *Mineralog. Soc. Amer. Spec. Paper*, 1, 227-250.
- Feraud, G.; Giannnerini, G.; Campredon, R. y Stillman, C.J. (1985) *Jour. Volcanol. Geoth. Res.*, 25, 29-52.
- Fritsch, K. von (1887) *Peterman's Geographischen Mittheilungen*, 22.
- Gagel, C. (1925) *Z. deutsch Geol. Ges. A. Abhandlungen*, 77, 551-574.
- Hausen, H. (1971) *Soc. Sc. Fenn. Comm. Nath.*, 41, 1-53.
- Hernández Pacheco, A. (1973) *Estudios Geol.*, 29, 549-557.
- Hoernle, K. y Schmincke, H. (1993) *Jour. Petrol.*, 34, 599-626.
- MacDonald, G.A. y Katsura, J. (1964) *Jour. Petrol.*, 5, 82-133.
- Pearce, J.A. y Cann, J.R. (1973) *Earth Planet. Sci. Letters*, 19, 290-300.
- Pearce, J.A. (1983) En: *Continental basalts and mantle xenoliths. Shiva Public.* 230-249.
- Rodríguez, J.A. (1987) *Estudios Geol.*, 43, 41-45.
- Winchester, J.A. y Floyd, P.A. (1976) *Earth Planet. Sci. Letters*, 28, 459-468.